

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Hirohito WATANABE, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: OPTICAL FIBER AND OPTICAL FIBER CABLE USING THE SAME

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-233812	August 9, 2002
Japan	2002-233813	August 9, 2002
Japan	2002-233814	August 9, 2002
Japan	2002-233815	August 9, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

☒ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

☐ were filed in prior application Serial No. filed

☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number

Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

☐ (B) Application Serial No.(s)

☐ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124



22850

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年 8月 9日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-233812

[ST.10/C]:

[JP2002-233812]

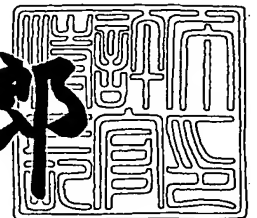
出 願 人  
Applicant(s):

株式会社フジクラ

2003年 6月 2日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3041653

【書類名】 特許願

【整理番号】 20020555

【提出日】 平成14年 8月 9日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【発明の名称】 識別型光ファイバ心線並びにそれを用いた光ファイバケーブル

【請求項の数】 4

【発明者】

    【住所又は居所】 千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 番地 株式会社フジクラ 佐倉事業所内

    【氏名】 渡邊 裕人

【発明者】

    【住所又は居所】 千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 番地 株式会社フジクラ 佐倉事業所内

    【氏名】 三ツ橋 恵子

【発明者】

    【住所又は居所】 千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 番地 株式会社フジクラ 佐倉事業所内

    【氏名】 下道 毅

【発明者】

    【住所又は居所】 千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 番地 株式会社フジクラ 佐倉事業所内

    【氏名】 大橋 圭二

【特許出願人】

    【識別番号】 000005186

    【氏名又は名称】 株式会社フジクラ

【代理人】

    【識別番号】 100078824

    【弁理士】

【氏名又は名称】 増田 竹夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041427

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704483

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 識別型光ファイバ心線並びにそれを用いた光ファイバケーブル

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ファイバ素線上にインク層からなる識別層、ついで着色層が順次設けられた光ファイバ心線であって、前記識別層は、厚さが  $0.5\mu\text{m}$  以上でかつ前記着色層の最大厚さの  $1/4$  以下のインク層として前記光ファイバ心線の長手方向に間欠的に設けられ、さらにその上には厚さ  $10\mu\text{m}$  以下の着色層が形成されたことを特徴とする、識別型光ファイバ心線。

【請求項 2】 長手方向に間欠的に設けられたインク層からなる識別層と、その上に設けた着色層からなる光ファイバ心線であって、前記インク層からなる識別層の間隔が最小間隔  $1\text{mm}$  以上、最大間隔  $200\text{mm}$  以下であることを特徴とする、識別型光ファイバ心線。

【請求項 3】 光ファイバ素線上にインク層からなる識別層、着色層が順次設けられた光ファイバ心線であって、前記識別層は厚さが  $0.5\mu\text{m}$  以上で、前記着色層の最大厚さの  $1/4$  以下であり、かつその間隔が最小間隔  $1\text{mm}$  以上、最大間隔  $200\text{mm}$  以下であるインク層からなり、さらにその上には厚さ  $10\mu\text{m}$  以下の着色層が形成されたことを特徴とする、識別型光ファイバ心線。

【請求項 4】 前記識別型光ファイバ心線の多数本からなることを特徴とする、光ファイバケーブル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ファイバ心線の識別が可能なインク層からなる識別層を有する光ファイバ心線並びにそれを用いた光ファイバケーブルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

光通信分野では伝送容量の増大に伴って、光ファイバケーブルの多芯化が急速に進んでいる。そのことに伴い前記光ファイバケーブルを構成する光ファイバ心線は、より多くの識別機能が要求されている。従来の光ファイバ心線では、光フ

ファイバ素線上に着色層を設けることで対応してきた。すなわち、光ファイバ上に施されるポリアミド樹脂等の樹脂被覆そのものを着色型のものとするか、或いは光ファイバ素線に紫外線硬化型のインクや熱硬化型のインク等によって着色層を形成させたものである。しかしながらこの種インク等による着色には色数の限度があり、大幅な心線数の増加に対して対応しきれなくなっている。このため、前記着色層上にさらにインク等を間欠的に吹き付けて、識別層を形成して識別力を付与することが考えられているが、着色層上にインク等による着色層を設ける場合は、この部分に何かが触れたり薬品等に触れると、前記インクによる着色層が剥がれたりして識別機能がなくなると言う問題がある。そこで、このような問題がない識別機能を有する光ファイバ心線として、前記インク層による識別層を前記着色層の内側に形成することが考えられている。しかしながら、このような構成の光ファイバ心線においても、種々の問題点が指摘されている。

## 【 0 0 0 3 】

## 【発明が解決しようとする課題】

よって本発明が解決しようとする課題は、光ファイバ心線により多くの識別機能を有する識別層を設けること、またその識別層が簡単に消滅したり剥離すること等がなく、さらに前記識別層が光ファイバ心線の伝送損失を劣化させないこと、またこの光ファイバ心線を用いて光ファイバケーブルとした場合に、前記ケーブル端末での前記光ファイバ心線の識別性を向上させることができることを、目的とするものである。

## 【 0 0 0 4 】

## 【課題を解決するための手段】

前記解決しようとする課題は、請求項 1 に記載されるように、光ファイバ素線上にインク層からなる識別層、ついで着色層が順次設けられた光ファイバ心線であって、前記識別層は、厚さが  $0.5 \mu\text{m}$  以上でかつ前記着色層の最大厚さの  $1/4$  以下のインク層として、前記光ファイバ心線の長手方向に間欠的に設けられ、さらにその上には厚さ  $10 \mu\text{m}$  以下の着色層が形成された識別型光ファイバ心線とすることによって、解決される。

## 【 0 0 0 5 】

また請求項 2 に記載されるように、長手方向に間欠的に設けられたインク層からなる識別層と、その上に設けた着色層からなる光ファイバ心線であって、前記インク層からなる識別層の間隔が最小間隔 1 mm 以上、最大間隔 2 0 0 mm 以下である識別型光ファイバ心線とすることによって、解決される。

## 【0 0 0 6】

さらに請求項 3 に記載されるように、光ファイバ素線上にインク層からなる識別層、着色層が順次設けられた光ファイバ心線であって、前記識別層は、厚さが 0. 5  $\mu$  m 以上でかつ前記着色層の最大厚さの 1 / 4 以下であり、かつその間隔が最小間隔 1 mm 以上、最大間隔 2 0 0 mm 以下であるインク層からなり、さらにその上には厚さ 1 0  $\mu$  m 以下の着色層が形成された識別型光ファイバ心線とすることによって、解決される。

## 【0 0 0 7】

さらにまた請求項 4 に記載されるように、前記識別型光ファイバ心線の多数本からなる光ファイバケーブルとすることによって、解決される。

## 【0 0 0 8】

## 【発明の実施の形態】

以下に本発明を詳細に説明する。まず請求項 1 に記載されるように、光ファイバ素線上にインク層からなる識別層、ついで着色層が順次設けられた光ファイバ心線であって、前記識別層は、厚さが 0. 5  $\mu$  m 以上でかつ前記着色層の最大厚さの 1 / 4 以下のインク層として、前記光ファイバ心線の長手方向に間欠的に設けられ、さらにその上には厚さ 1 0  $\mu$  m 以下の着色層が形成された識別型光ファイバ心線としたので、光ファイバ心線により多くの識別機能を有する識別層を設けることができ、またその識別層が簡単に消滅したり剥離すること等がなく、さらに前記識別層が光ファイバ心線の伝送損失を劣化させないようにすることができる。

## 【0 0 0 9】

図 1 の概略断面図によって説明すると、本発明の識別型光ファイバ心線 1 は、光ファイバ素線 2 上にインク層からなる識別層 3 が施され、その上に着色層 4 が設けられて構成されたものである。なお前記光ファイバ素線 2 は、通常、光ファ

イバ上にポリアミド樹脂等の紫外線硬化型の樹脂被覆を有するものである。そして前記識別層 3 は、前述の課題を解決するためにその厚さを  $0.5 \mu\text{m}$  以上でかつ前記着色層の最大厚さの  $1/4$  以下のインク層として、形成するものである。このような識別層 3 とするのは、その厚さが  $0.5 \mu\text{m}$  未満であると形成したインク層は不鮮明なものとなり、また光ファイバ心線の長手方向に間欠的に設けた場合に着色が判別し難くなり、識別力が悪くなるためである。またその厚さを着色層 4 の最大厚さの  $1/4$  以下とするのは、前記識別層 3 が厚くなり過ぎこの上に施された着色層 4 に凸部が見られるようになり、このような光ファイバ心線に曲げ等の外力が加わると、インク層からなる識別層 3 と着色層 4、識別層 3 と光ファイバ素線 2 との間に剥がれが生じたり、光ファイバ素線 2 に不均一な力が働いて、伝送損失が増加する等の不都合が生じるためである。

#### 【0010】

このようなインク層からなる識別層 3 は、種々の方法によって設けることが可能であるが、使用するインクは光ファイバ素線 2 と密着性が良く柔軟性を有し、また速乾性や硬化速度の速いものが好ましい。例えば、揮発性の高い有機溶剤中に顔料や染料等を分散させたインクで紫外線硬化型インク、電子線硬化型インク、熱硬化型インク等として使用できるが、有機溶剤型のインクが好ましく用いられる。このようなインクは、例えばインクジェットプリンタヘッドから連続して光ファイバ素線上に適当な間隔を設けて噴射し、マーキングを形成することによってインク層による識別層 3 を構成させるものである。また、そのインク層の厚さの調整は、前記インクジェットプリンタと光ファイバ素線の位置を調整すること、または、インクジェットプリンタの設定によって行うことができる。そして、この識別層 3 上には着色層 4 が、 $10 \mu\text{m}$  以下の厚さで被覆される。この着色層 4 は、従来使用されている着色層と同様のもので良いが、前記インク層からなる識別層 3 が良く見えるように透明、半透明なものとする。通常紫外線硬化型樹脂からなる着色層として、形成される。このように、前記識別層 3 と着色層 4 との組合せによって識別力を向上させることができるので、光ファイバ心線の数が増えても種々の識別層として、識別機能を持たせることができるようになる。



## 【 0 0 1 1 】

つぎに、請求項 2 に記載される識別型光ファイバ心線について述べると、長手方向に間欠的に設けられたインク層からなる識別層と、その上に設けた着色層からなる光ファイバ心線であって、前記インク層からなる識別層の間隔が最小間隔 1 mm 以上、最大間隔 2 0 0 mm 以下である識別型光ファイバ心線とすることによって、前記識別層の長さを前記間隔の範囲で自由に選択することが可能となり、識別力を向上させることができる。すなわち識別層どうしの間隔が、前記 1 ～ 2 0 0 mm の間隔の範囲内で自由に選択することにより、どのような長さの識別層であっても、識別層の判別を見誤るようなことがなくなり、光ファイバ心線により多くの識別機能を有する識別層を設けることができる。なお、前記間隔が 1 mm 未満であると識別層は互いに接近し過ぎ、くっ付いてしまうこともあるので、1 mm 以上とすべきである。また、識別層間の最大間隔を 2 0 0 mm 以下としたのは、光ファイバケーブルの端末処理時に、例えば 3 0 0 mm 以上も光ファイバ心線を調査しないと識別ができないのでは、識別性能としては劣るものと思われるので、前記識別層の周期を 3 0 0 mm 以下と考えた場合には、2 0 0 mm の間隔は必要なものとして特定したものである。このような間隔とすることによって、前記識別層は、短い識別層から長めの識別層まで、種々組み合わせて形成することが可能となる。さらに、前記識別層は簡単に消滅したり剥離すること等がなく、さらに前記識別層が光ファイバ心線の伝送損失を劣化させないようにすることもできるものとなる。

## 【 0 0 1 2 】

図 2 を用いて説明すると、図 2 ( a ) は、識別層 3 1 の長さが比較的短いものを用いその間隔を種々変えて形成する場合、図 2 ( b ) は識別層 3 2 の長さが比較的長いものを用いる場合である。ただし、前記識別層 3 1、3 2 はその間隔を適正に選択しないと、せっかく設けた識別層の識別力がなくなることがあるので、前記インク層からなる識別層 3 1、3 2 の間隔は、比較的短い識別層 3 1 による場合と比較的長い識別層 3 2 による場合とで間隔を変えて組み合わせることによって、識別型光ファイバ心線とすることが必要である。すなわち、図 2 ( a ) のように識別層 3 1 が比較的短いインク層、例えば 1 ～ 5 mm 程度によって形成さ

れている場合は、その間隔を最小間隔 ( $L_s$ ) では 1 mm 迄、また最大間隔 ( $L_l$ ) としては 200 mm 迄となるような範囲で、組合わせて形成するものである。また、図 2 (b) のように識別層 3 2 が比較的長いインク層、例えば 3 ~ 10 mm 程度の場合には、1 ~ 200 mm の間隔範囲でその間隔を選定するものである。このように識別層の最小間隔を 1 mm 以上とすることにより、隣合う識別層の識別が可能となる。具体的には、隣合うインク層による識別層が長い 1 つのマーキングなのか、短いマーキングが 2 つなのかの識別ができるようになる。また、最大間隔を 200 mm 以下とすることにより、このような識別型光ファイバ心線を多数本用いた光ファイバケーブルの端末処理を行う場合に、前記識別型光ファイバ心線の識別作業に支障が生じないようにすることができることになる。

## 【 0 0 1 3 】

さらに、請求項 3 に記載する識別型光ファイバ心線について説明すると、このような構成の識別型光ファイバ心線は、最も好ましいものである。すなわち、光ファイバ素線上にインク層からなる識別層、着色層が順次設けられた光ファイバ心線であって、前記識別層は、厚さが  $0.5 \mu\text{m}$  以上でかつ前記着色層の最大厚さの  $1/4$  以下であり、かつその間隔が最小間隔 1 mm 以上、最大間隔 200 mm 以下であるインク層からなり、さらにその上には厚さ  $10 \mu\text{m}$  以下の着色層が形成された識別型光ファイバ心線とすることによって、光ファイバ心線により多くの識別機能を確実に付与でき、またその識別機能が簡単に消滅したり剥離する等がなくなり、さらに前記識別機能が光ファイバ心線の伝送損失を劣化させないようにすることができる。

## 【 0 0 1 4 】

すなわち、インク層からなる識別層を、厚さが  $0.5 \mu\text{m}$  以上かつ前記着色層の最大厚さの  $1/4$  以下とすることによって、形成したインク層からなる識別層は鮮明なものとなり、光ファイバ心線の長手方向に間欠的に設けた場合に識別層が判別し易くなり、またインク層からなる識別層が厚くなりすぎてこの上に施される着色層に、凸部が見られるようなこともなくなる。さらに前記光ファイバ心線に曲げ等の外力が加わっても、識別層 3 と着色層 4、識別層 3 と光ファイバ素線 2 との間に剥がれが生じることもなく、光ファイバ素線 2 に不均一な力が働い

て伝送損失が増加する等の不都合もない。加えて光ファイバ心線の長手方向に間欠的に設けられたインク層からなる識別層の間隔が、最小間隔 1 mm 以上、最大間隔 2.00 mm 以下である識別型光ファイバ心線としたので、隣合う識別層の識別が可能となり、またこのような識別型光ファイバ心線を用いた光ファイバケーブルは、端末処理を行う場合に前記心線の識別作業に支障が生じないようにすることができる等の効果が得られる。また、このような構成の識別型光ファイバ心線を用いることによって、光ファイバケーブルとした場合に識別性が向上し、その後の作業性を効率よく行うことができる。

## 【0015】

このように、前記識別型光ファイバ心線の多数本からなる光ファイバケーブルとすることによって、光ファイバケーブルの接続作業等において誤った接続等がなくすることができるようになり、接続作業等の効率を向上させることができる。前述の識別型光ファイバ心線を用いた光ファイバケーブルについて簡単に説明すると、集合された多数本の識別型光ファイバ心線を、フォーミングパイプ内に収納し、ついで前記フォーミングパイプにはテンションメンバーやリップコード等が設けられたプラスチックの被覆が施されて製造されるもので、その心線数が 4 ～ 64 本等にもなるものである。しかしながら、前述の識別型の光ファイバ心線を用いることによって、前記光ファイバケーブルは口出し作業等において、確実に目的とする心線を選別できるので誤った接続等がなくなり、またこのことにより作業性の大幅な改善も期待できることになる。なお、本発明の識別型光ファイバ心線は、前記光ファイバケーブルのみだけではなく、光ファイバユニットと称される光ファイバ心線を多数本集合した、集合体上に 1 層または多層の被覆層を設けたような構造のものにも使用することができ、前記光ファイバケーブルと同様の効果を得ることができる。

## 【0016】

## 【実施例】

以下に実施例を示して、本発明の効果を述べる。

## 【0017】

実施例 1 : 外径 250  $\mu$ m のシングルモードファイバ素線上に、インクジェツ

トプリンタヘッドを用いて、有機溶剤型インクによる2 mm長の識別層を、5 0 mm間隔に形成した。前記2 mm長の識別層は、前記インクを4粒噴射した程度のものである。そしてこの上に紫外線硬化型樹脂の着色層を、それぞれ5  $\mu$  m、1 0  $\mu$  m、1 1  $\mu$  m厚さに形成した。このようにして得た識別型光ファイバ心線を用いて、内径3 mm、外径5 mmのルースチューブを製造した。このルースチューブを試料として用い、識別性並びに伝送損失の変動(dB/km)を測定した。なお識別性は前記ルースチューブを解体し、光ファイバ心線を取り出した後に、目視により判別した。また伝送損失変動は、着色層を形成する前の光ファイバ心線の伝送損失からルースチューブにした後の伝送損失の増加量で示した。試料長は、1 0 0 0 m、測定値は、波長1. 5 5  $\mu$  mのOTDR(光パルス試験器)を用いて行ったものである。結果を、表1に示す。

【0 0 1 8】

【表1】

	インク識別層 の厚さ( $\mu$ m)	着色層の厚さ( $\mu$ m)	伝送損失変動 (dB/km)	識別性
実験例1	0.4	5	0.00	×
実験例2	0.5	5	0.00	○
実験例3	2.5	5	0.00	○
実験例4	2.6	5	0.05	○
実験例5	0.5	5	0.00	○
実験例6	0.5	10	0.00	○
実験例7	0.5	11	0.00	×

【0 0 1 9】

表1から明らかな如く、十分な識別力を有する光ファイバ心線とするためには、インク層による識別層の厚さを特定する必要があることが判る。すなわち、実験例2、3、5、6に示されるように、着色層の厚さを1 0  $\mu$  m以下、好ましくは5 ~ 1 0  $\mu$  mとし、インク層による識別層の厚さを0. 5  $\mu$  m以上、最大着色層厚さの1 / 4程度、具体的には2. 5  $\mu$  m程度までとすべきであることが判る。この範囲から外れる例えば、実験例7のように着色層の厚さが1 1  $\mu$  mとなると、識別力に問題が生じ、また実験例1のように、インク層による識別層の厚さが0. 4  $\mu$  mとなると、着色層の厚さが5  $\mu$  mであっても、識別力に問題が生じ

ることになる。さらに、実験例 4 で示されるインク層による識別層の厚さが 2.6  $\mu\text{m}$  のように、着色層の最大厚さの  $1/4$  を越える厚さとなると、伝送損失変動が大きくなり光ファイバケーブルとして、問題となる。よって、着色層厚さを 10  $\mu\text{m}$  以下とし、インク層による識別層の厚さを 0.5  $\mu\text{m}$  以上で、最大着色層厚さの  $1/4$  以下とすべきである。

## 【0020】

実施例 2：外径 250  $\mu\text{m}$  のシングルモードファイバ素線上に、インクジェットプリンタヘッドによって、有機溶剤型インクによる厚さ 2  $\mu\text{m}$  のインク層による識別層を、表 2 に示す長さでそれぞれ形成した。そしてこの上に紫外線硬化型樹脂の着色層を、5  $\mu\text{m}$  厚さ被覆形成した。このようにして得た識別型光ファイバ心線を用いて、内径 3 mm、外径 5 mm のルースチューブを製造した。これを試料として、識別性を測定した。なお識別性は、前記ルースチューブを解体し心線を取り出した後に、目視により判別した。結果を、表 2 に示す。

## 【0021】

【表 2】

	インクによる識別層 の長さ(mm)	識別層の最小間隔 (mm)	識別層の最大間隔 (mm)	識別層の間隔 (mm)	識別性
実験例 8	2	0.5	50	—	×
実験例 9	2	1	50	—	○
実験例 10	2	2	50	—	○
実験例 11	2	2	100	—	○
実験例 12	2	2	200	—	○
実験例 13	2	2	300	—	×
実験例 14	4	—	—	0.5	×
実験例 15	4	—	—	1	○
実験例 16	4	—	—	2	○
実験例 17	4	—	—	10	○
実験例 18	4	—	—	100	○
実験例 19	4	—	—	200	○
実験例 20	4	—	—	300	×

## 【0022】

表 2 から明らかなように、識別層の長さを 2 mm のものによって形成する場合には、実験例 9～12 で示す範囲とすれば識別力を有するものとしてすることができる。すなわち、隣合う 2 mm 長の識別層の最小間隔を 1 mm 以上、かつ最大間隔を 200 mm までとするものである。このような間隔の組合せで識別層を形成することにより、識別力が得られることになる。実験例 8 に示すように最小間隔が 0.5 mm で、最大間隔が 50 mm の組み合わせでは、0.5 mm の部分が隣合う識別層と区別ができなくなり、識別力がなくなる。さらに最大間隔

を 3 0 0 m m とした実験例 1 3 のものは、光ファイバケーブルとした時の光ファイバ心線の識別性能が悪くなり、これも識別力がなくなる。また、実験例 1 4 ～ 2 0 のように識別層が 4 m m のように長いものでは、隣合う識別層の間隔を、1 ～ 2 0 0 m m の範囲で選択すれば、識別力が得られることがわかる。すなわち実験例 1 4 のように、識別層の間隔が 0 . 5 m m であると隣合う識別層の識別が困難であり、また実験例 2 0 のようにその間隔を 3 0 0 m m とすると、光ファイバケーブル化時の光ファイバ心線の識別性が困難となる。よって、長手方向に間欠的に設けられたインク層からなる識別層とその上に設けた着色層からなる光ファイバ心線において、前記インク層からなる識別層の間隔が最小間隔 1 m m 以上、最大間隔 2 0 0 m m 以下とすべきである。

## 【 0 0 2 3 】

## 【発明の効果】

以上説明したように本発明は、光ファイバ素線上にインク層からなる識別層、ついで着色層が順次設けられた光ファイバ心線であって、前記識別層は、厚さが 0 . 5  $\mu$  m 以上でかつ前記着色層の最大厚さの 1 / 4 以下のインク層として前記光ファイバ心線の長手方向に間欠的に設けられ、さらにその上には厚さ 1 0  $\mu$  m 以下の着色層が形成された識別型光ファイバ心線とすることによって、インク層からなる識別層は鮮明なものとなり、光ファイバ心線の長手方向に間欠的に設けた場合に着色が判別し易くなり、識別力が向上するためである。また前記識別層 3 が厚くなりすぎ、この上に施された着色層 4 に凸部が見られるようなこともなくなる。このことは、光ファイバ心線に曲げ等の外力が加わっても、インク層からなる識別層 3 と着色層 4、識別層 3 と光ファイバ素線 2 との間に剥がれが生じたり、光ファイバ素線 2 に不均一な力が働いて、伝送損失が増加する等の不都合をなくすることができる。

## 【 0 0 2 4 】

また、長手方向に間欠的に設けられたインク層からなる識別層と、その上に設けた着色層からなる光ファイバ心線において、前記インク層からなる識別層の間隔が最小間隔 1 m m 以上、最大間隔 2 0 0 m m 以下である識別型光ファイバ心線とすることによって、隣合う識別層の識別がより可能となり、光ファイバ心線に

より多くの識別機能を付与できることになる。そして、このような識別型光ファイバ心線を多数本用いた光ファイバケーブルの端末処理を行う場合にも、前記識別型光ファイバ心線の識別作業に、支障が生じないようにすることができることになる。また、その識別機能が簡単に消滅したり剥離する等がなくなり、さらに前記識別機能が、光ファイバ心線の伝送損失を劣化させることもない。

#### 【 0 0 2 5 】

さらに、光ファイバ素線上にインク層からなる識別層、着色層が順次設けられた光ファイバ心線であって、前記識別層は、厚さが  $0.5 \mu\text{m}$  以上でかつ前記着色層の最大厚さの  $1/4$  以下であり、かつその間隔が最小間隔  $1 \text{ mm}$  以上、最大間隔  $200 \text{ mm}$  以下であるインク層からなるものとし、その上には厚さ  $10 \mu\text{m}$  以下の着色層が形成された識別型光ファイバ心線とすることによって、インク層からなる識別層は鮮明なものとなり、また光ファイバ心線の長手方向に間欠的に設けた場合に着色が判別し易くなる。また、前記識別層 3 が厚くなりすぎこの上に施された着色層 4 に凸部が見られるようなこともなくなる。このことは、光ファイバ心線に曲げ等の外力が加わっても、インク層からなる識別層 3 と着色層 4、識別層 3 と光ファイバ素線 2 との間に剥がれが生じたり、光ファイバ素線 2 に不均一な力が働いて、伝送損失が増加する等の不都合をなくすることができる。また、前記識別型光ファイバ心線の多数本からなる光ファイバケーブルとすることによって、光ファイバ心線により多くの識別機能を付与でき、またその識別機能が簡単に消滅したり剥離する等がなくなり、さらに前記識別機能が光ファイバ心線の伝送損失を劣化させないようにすることができ、光ファイバケーブルの接続作業等においても誤った接続等をなくすることができるようになる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

図 1 は、本発明の識別型光ファイバ心線の断面を示す、概略図である。

##### 【図 2】

図 2 は、本発明の識別層を、長手方向から見た部分概略図である。

#### 【符号の説明】

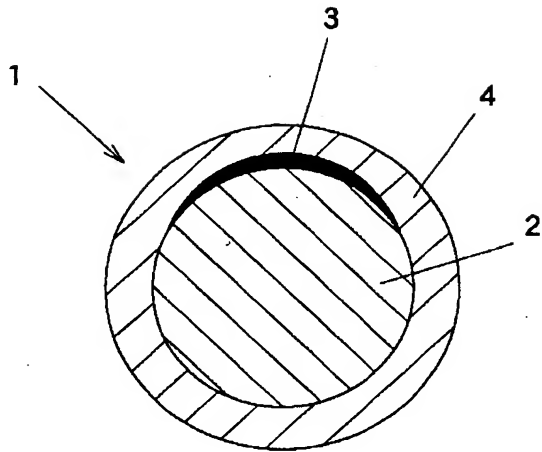
- 1 識別型光ファイバ心線

- 2 光ファイバ素線
- 3 識別層
  - 3 1 比較的短い識別層
  - 3 2 比較的長い識別層
- 4 着色層
- $L_s$  最小間隔
- $L_l$  最大間隔

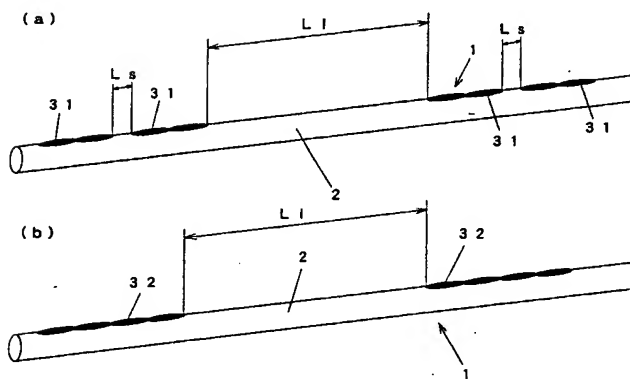


【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光ファイバ心線により多くの識別機能を有する識別層を設けること、またその識別層が簡単に消滅したり剥離すること等がなく、さらに前記識別層が光ファイバ心線の伝送損失を劣化させないこと、またこの光ファイバ心線を用いて光ファイバケーブルとした場合に、前記ケーブル端末での前記光ファイバ心線の識別性を向上させることができることを、目的とするものである。

【解決手段】 光ファイバ素線上にインク層からなる識別層、ついで着色層が順次設けられた光ファイバ心線であって、前記識別層は、厚さが $0.5\mu\text{m}$ 以上でかつ前記着色層の最大厚さの $1/4$ 以下のインク層として、前記光ファイバ心線の長手方向に間欠的に設けられ、さらにその上には厚さ $10\mu\text{m}$ 以下の着色層が形成された識別型光ファイバ心線とすることによって、解決される。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005186]

1. 変更年月日 1992年10月 2日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 東京都江東区木場1丁目5番1号  
氏 名 株式会社フジクラ